Zur Kenntnis

der

Hautdrüsen der Säugetiere

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen naturwissenschaftlichen Fakultät

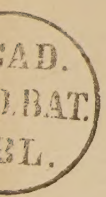
der

Eberhard-Karls-Universität zu Tübingen

vorgelegt von

Albert Gieselberg, approb. Zahnarzt

aus Hessen (Herzogtum Braunschweig)



Mit drei Tafeln

Braunschweig

Druck von Friedrich Vieweg und Sohn

1901

Von der Fakultät angenommen den 31. Juli 1901

Meinen lieben Eltern

in Dankbarkeit

gewidmet

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547016_0038

Bei dem Reichtum über Drüsenlitteratur ist es sehr bemerkenswert, dafs bisher genaue Untersuchungen über den Bau der bei manchen Säugetieren beobachteten Schwanzdrüsen vollständig fehlen; es finden sich nur einige kleine Mitteilungen, die einer erschöpfenden Darstellung entbehren.

Auf dieses Gebiet von meinem hochverehrten Lehrer Herrn Professor Dr. Blochmann aufmerksam gemacht, übernahm ich die Untersuchung dieser Organe, deren Ergebnis ich im folgenden darlegen werde.

Zu meinen Zwecken verwandte ich die Schwanzdrüse von Cervus elaphus, ferner die bei Canis vulpes unter dem Namen Violdrüse bekannte Schwanzdrüse und die von Myogale moschata ♂.

Die Hirschdrüsen waren in Alkohol 70 Proc., Formol und Zenckerscher Lösung konserviert. Das mit letzterer Flüssigkeit behandelte Material eignete sich für histologische Zwecke am besten, weniger gut das in Formol konservierte, gar nicht zu verwenden war dagegen das Alkoholmaterial.

Bei Fuchs und Myogale moschata, die beide in Alkohol 70 Proc. konserviert waren, hat sich diese Methode der Konservierung sehr gut bewährt. Der Grund für die verschiedenartige Wirkung ein und derselben Konservierungsflüssigkeit ist wohl der, dafs infolge der geringen Mächtigkeit der Gewebe bei den letztgenannten Objekten die Flüssigkeit hat viel schneller konservierend wirken können als beim Hirsch, dessen Drüsen viel kompaktere Massen bilden und so dem Fixationsmittel viel mehr Widerstand entgegensetzen.

Um in topographischer Beziehung bald Klarheit über die Schwanzdrüse des Hirsches zu erhalten, führte ich rings um die Wirbelsäule verlaufende und bis auf dieselbe treffende Schnitte

aus, worauf ich dann mit Hülfe einer anatomischen Säge die Schwanzwirbel zersägte, ohne die umliegenden Weichteile zu verletzen.

Derartig angefertigte Schnitte lieferten klare Bilder, die deutlich die Ausdehnung der Drüsenmassen in den einzelnen Regionen hervortreten liefsen.

Für histologische Zwecke wurden Rasiermesser- und Paraffinschnitte angefertigt. Erstere dienten dazu, Aufschlufs über den Verlauf der Drüsenausführungsgänge zu geben; zur Färbung verwandte ich Boraxkarmin. Für den feineren Bau kamen Paraffinschnitte in Anwendung; die in einer Dicke von 10 μ angefertigten Schnitte wurden mit Eosin und Orange G gefärbt, als Kernfärbung diente das Delafieldsche Hämatoxylin.

Zum Differenzieren verwandte ich immer 1 proc. Salzsäure-Alkohol.

Schwanzdrüse von Cervus elaphus L.

Fig. 1 bis 8.

Bevor ich an die Mitteilung meiner eigenen Untersuchungen herantrete, sei es mir gestattet, auf die spärliche Litteratur einzugehen. Leydig äufsert sich als erster und letzter über die Schwanzdrüse der Hirsche in seinem Lehrbuche über Histologie folgendermafsen: „Die dicke, auf dem Durchschnitt kaffeebraune Drüsenlage, welche die Schwanzwirbelsäule des Hirsches umgiebt, kann auch nur auf entwickelte Schweifsdrüsen bezogen werden, die anscheinend traubig gelappten Drüsenblasen sind von zahlreichen Blutgefäfsen umsponnen und ihre Sekretionszellen prall von einer fein granulären Substanz. Die Haare des Schwanzes haben ihre eigenen Talgdrüsen.“ Diese kurze Angabe Leydigs kann ich im grofsen und ganzen bestätigen.

Im folgenden will ich meine Ergebnisse anführen.

Die Schwanzdrüse der Hirsche findet sich bei beiden Geschlechtern in gleicher Ausdehnung; sie stellt ein sehr voluminöses Organ vor, das sich von der Schwanzwurzel bis an das Schwanzende erstreckt. Betreffs Verbreitung herrschen in den einzelnen Abschnitten konstante Verschiedenheiten, auf die ich gleich eingehen werde. In der Region der Schwanzwurzel besteht

die Drüsenmasse aus zwei getrennt liegenden Lappen, die durch dorsal und ventral zwischenliegendes Bindegewebe sowie durch Fettmassen weit voneinander geschieden sind. Diese beiden Drüsenlappen ziehen sich zu beiden Seiten der Wirbelsäule hin; der Zwischenraum ist ventral gröfser als dorsal.

Ein in der mittleren Region gemachter Querschnitt durch den Schwanz giebt uns ein Bild, wie Fig. 1 es zeigt. Dorsal wie ventral haben sich beide Drüsenlagen schon bedeutend genähert auf Kosten des Bindegewebes und des Fettes, ohne in ihrer lateralen Ausdehnung auch nur etwas an Umfang einzubüfsen.

Fig. 2 zeigt die Verhältnisse am Schwanzende; hier haben sich die beiden Drüsenlappen nicht nur noch mehr einander genähert, sondern bilden sogar eine vollständig einheitliche Drüsenmasse um die Schwanzwirbelsäule.

Aus dem Angeführten geht hervor, dafs sich meine Mitteilungen mit den Angaben Leydigs nur in letzgenanntem Punkte decken, während in der mittleren und vorderen Region des Schwanzes in Wirklichkeit die Verhältnisse anders liegen, als sie Leydig angiebt. Nach der Wirbelsäule zu ist die Schwanzdrüse durch eine dicke Lage von Bindegewebe abgegrenzt, nach aufsen wird sie von dem Corium überlagert, so dafs sie einen in sich einheitlichen Drüsenkomplex vorstellt.

Ehe ich nun über den feineren histologischen Bau berichte, sei es mir erlaubt, auf die Bezeichnung Leydigs für die Schwanzdrüse einzugehen; ich thue dies, um von vornherein etwaige Zweifel über die Berechtigung der Benennung zu klären. Leydig gebraucht für diesen Drüsenapparat das Wort „Schweifsdrüse“, womit er zweifellos das Richtige meint; ich möchte aber an Stelle der Leydigschen die rein morphologische Bezeichnung „tubulöse Drüse“ vorschlagen, denn der gesamte Drüsenapparat wird aus einer Summe von tubulösen Drüsen gebildet. Ihre Funktion ist wohl unter normalen Verhältnissen sicherlich nicht die, Schweifs zu bilden, sondern irgend ein anderes Sekret, wie das schon für viele tubulöse Drüsen der Haut erwiesen ist, z. B. für die Mammarorgane der Monotremen (Gegenb., Vergl. Anat., S. 123).

Die Entstehung dieses Drüsenkomplexes ist so zu verstehen, dafs die einfachen tubulösen Drüsen gewaltig in die Länge gewachsen sind. Infolge dieses Längenwachstums mufste es zur

Ausbildung eines eigenen Komplexes kommen, in dem die einzelnen unverästelten Drüsenschläuche durch Raummangel gezwungen wurden, sich in Windungen zu legen und längliche Knäuel zu bilden. Für die Richtigkeit der Ansicht, dafs diese Drüsenmassen aus einfachen tubulösen Hautdrüsen hervorgegangen sind, spricht das gänzliche Fehlen anderweitiger tubulöser Drüsen oberhalb des Drüsenapparates, während dieselben, wie zur Vergleichung aus der Bauchhaut des Hirsches herangezogene Schnitte beweisen, dort in normaler Ausbildung vorhanden sind.

Die so entstandenen Drüsenknäuel werden durch Bindegewebe zusammengehalten. Auch zwischen den einzelnen Drüsenschläuchen verlaufen überall verhältnismäfsig breite Bindegewebsbahnen, die ebenfalls dem Zusammenhalten dienen. In diesen Bindegewebszügen findet sich ein reich entwickeltes Gefäfsnetz, auf das schon Leydig aufmerksam gemacht hat.

An der einzelnen Drüse haben wir zu unterscheiden zwischen dem das Sekret nach aufsen führenden Abschnitt, dem Ausführungsgang, und dem das Sekret bildenden Teil, der eigentlichen Drüse. Beide Teile lassen ein deutliches Lumen erkennen.

Der secernierende Teil ist bedeutend länger als der Ausführungsgang und bildet allein die aufgeknäuelte Drüse. Dort, wo der Sekretgang in den secernierenden Abschnitt übergeht, beginnt sich letzterer auszuweiten, so dafs er den Ausführungsgang um das Doppelte und oft noch mehr an Stärke übertreffen kann; gegen das Ende zu verjüngt er sich wieder. Die secernierenden Schläuche besitzen eine bindegewebige Hülle, an die sich nach innen eine zarte Membrana propria anschliefst. Dieser ist die glatte Muskulatur angefügt, welcher das Drüsenepithel aufsitzt.

Die glatte Muskulatur (Fig. 4) ist hier nicht so schön ausgebildet, wie sie Kölliker in seinem Lehrbuch der Histologie darstellt. Ich führe diesen Umstand auf die gut entwickelte willkürliche Muskulatur des Schwanzes zurück und stimme somit der Ansicht Bonnets vollständig bei, der, wie Kölliker, in seiner Histologie S. 255 mitteilt, hierfür die Erklärung giebt, dafs die Muskulatur der Drüsen von Säugern um so besser entwickelt sei, je zäher das Sekret und je weniger äufsere Muskeln auf die Drüse zu wirken im stande seien; weniger entwickelt oder mangelnd seien diese Muskeln an Drüsen sehr beweglicher

Hautstellen zwischen reichlicher willkürlicher Muskulatur oder bei dünnflüssigem Sekret. In Fig. 4 ist die glatte Muskulatur deutlich zu sehen, wie sie der Membrana propria aufsitzt; das Drüsenepithel ist leider etwas abgehoben. An Fig. 5 läfst sich deswegen die glatte Muskulatur nicht erkennen, da diese Zeichnung nach einem mit Orange G gefärbten Präparate angefertigt wurde; dieser Farbstoff eignet sich nicht so gut dazu, die glatte Muskulatur zu zeigen, während ein mit Eosin vorgefärbtes Präparat, wie Fig. 4 das Bild von einem solchen zeigt, dieselbe deutlich hervortreten läfst.

Kerne habe ich an der glatten Muskulatur der secernierenden Drüsenschläuche nicht gesehen. Dagegen sind mir in den Ausführungsgängen Kerne zu Gesicht gekommen, die wohl zur glatten Muskulatur gehören dürften. Auf dieselben werde ich jedoch erst weiter unten eingehen. Das Epithel des secernierenden Teiles ist einschichtig und besteht aus Cylinderzellen, deren Form allerdings sehr variiert, indem neben Zellen, die den Charakter echter Cylinderzellen tragen, auch solche von mehr kubischem oder mehr oder weniger unregelmäfsigem Bau vorkommen, wie z. B. die Figg. 4 und 5 zeigen. Die Erklärung für die Verschiedenartigkeit in der Gröfse und im Aussehen der Zellen ist vielleicht darin zu suchen, dafs sich die Drüsenzellen auf verschiedenen Stadien der Sekretion befinden.

Der Inhalt der grofsen wie der kleinen Zellen ist gleichmäfsig gekörnelt. Die ersteren ragen weit in das Lumen vor, so dafs die einander gegenüberstehenden Zellen fast aneinander zu grenzen scheinen. Die Zellen sind bald sehr scharf, bald weniger gegeneinander abgegrenzt; oft scheinen die Grenzen zu schwinden und die Zellen ineinander überzugehen.

Der bläschenförmige Kern nimmt verschiedene Lagen ein. Bei kleinen liegt er in der Regel in der Mitte des Zellenleibes, bei denen mittlerer Gröfse ist er schon mehr in dem Abschnitte nach dem Lumen zu gelegen. In den grofsen Zellen liegt der Kern entweder in der Nähe des Lumens oder im basalen Abschnitt der Zelle.

An diesen unverästelten secernierenden Drüsenschlauch schliefst sich der Ausführungsgang an. Derselbe beteiligt sich nicht an der Knäuelbildung, sondern beginnt immer dort, wo

der secernierende Teil der Drüse an das Corium angrenzt (Fig. 3). Hier verjüngt sich der secernierende Abschnitt immer mehr und geht allmählich in den Ausführungsgang über. Dieser schlängelt sich in seinem Anfangsteile mehrere Male, gewöhnlich legt er sich in zwei bis drei Windungen, um dann in ziemlich gestrecktem Verlaufe das Corium zu durchsetzen. In diesem mittleren Abschnitte stellt er einen sehr schmalen Gang vor, dessen engste Stelle in der Gegend liegt, wo der Gang an den Talgdrüsen des Haares vorbeizieht. Der Ausführungsgang verläuft immer an der Hinterseite der Haare.

In der äufseren Coriumschicht weitet der Gang sich allmählich wieder aus und beschreibt wieder zwei bis drei Windungen, um dann an der Rückseite des Haares mit einer erweiterten, trichterartigen Mündung, die oft am äufsersten Rande eine Verjüngung erfahren kann, sein Sekret nach aufsen zu entleeren (Fig. 8).

Die Ausmündung des Ganges vollzieht sich so, dafs seine dem Haare zunächst liegende Wand sich in den Haarbalg fortsetzt, während die gegenüberliegende Wand direkt in das Rete Malpighii der äufseren Haut übergeht.

Der Ausführungsgang besitzt wie der secernierende Abschnitt der Drüse ebenfalls eine bindegewebige Hülle. Das Epithel ist auch einschichtig, die Zellen sind entsprechend den Raumverhältnissen bedeutend kleiner. Ihr Plasma bildet eine homogene Masse, in der von einer Körnelung nichts zu sehen ist. Die Abgrenzung der einzelnen Zellen ist hier noch weniger deutlich als im secernierenden Abschnitt. Die runden Kerne der Zellen liegen meistens in dem Teil der Zelle, der dem Hohlraum zunächst liegt.

Betreffs der glatten Muskulatur im Ausführungsgange wage ich keine Entscheidung zu treffen, bin jedoch der Meinung, dafs hier die Verhältnisse genau so liegen, wie sie Kölliker in seinem Lehrbuch über Histologie, S. 256, angiebt.

Zuweilen liegen auf einem Querschnitt zwei Reihen Kerne (Fig. 7); die die innere Schicht bildenden Kerne entsprechen denen der cylindrischen Zellen des secernierenden Teiles. Nach aufsen liegt eine zweite Schicht Kerne, welche wohl die Fortsetzung der glatten Muskulatur des sekretorischen Teiles der Drüse bilden, wie das Kölliker für seine Untersuchungen fest-

gestellt hat, während ich selbst direkte Übergänge nicht wahrnehmen konnte. Im Anfangsteile des Drüsenganges, allerdings nur in seinem allerersten Abschnitte, habe ich noch deutlich glatte Muskulatur, wie am sekretorischen Teile der Drüse, gesehen. Ein klein wenig weiter von der Stelle entfernt kommen dem Auge des Beobachters gelegentlich Querschnitte mit zwei Reihen von Kernen zu Gesicht, von denen sich die äufseren schon in ihrer Form von denen, die weiter nach innen liegen, unterscheiden. Sie stellen ziemlich grofse Gebilde vor, deren Form sehr wechselnd ist. Bald sind sie rund, bald länglich, oval oder keilförmig, je nachdem sie der Schnitt getroffen hat, so dafs sie mit ihrer Spitze oft bis in die unmittelbare Nähe der Epithelkerne reichen, während ihre Basis der Membrana propria aufsitzt. Die Verschiedenartigkeit im Aussehen der Kerne läfst sich bei der Annahme von glatter Muskulatur in dem Sinne deuten, dafs die Muskulatur hier in Spiraltouren verläuft, wie das Tempel in seiner Arbeit über vergleichend anatomisch-physiologische Untersuchungen an tubulösen Hautdrüsen des Edelhirsches gesehen hat.

Ein weiteres Argument dafür, diese Kerne als der glatten Muskulatur zugehörig zu erklären, ist noch das häufige Fehlen dieser zweiten Schicht Kerne in denselben Abschnitten. Um Ersatzzellen kann es sich aber bei den Kernen hier nicht handeln, da wohl eine gleichmäfsige Erneuerung des Epithels nicht stattfindet; auch spricht nicht für die Annahme, dafs diese Kerne solche von Ersatzzellen seien, die innere Lage der Epithelkerne, denn auf Querschnitten, die uns nur eine Reihe Kerne zeigen (Fig. 6), ist die Lage dieser genau dieselbe wie die beim Vorhandensein von zwei Reihen. An eine zweite Schicht von Epithel darf man auch nicht denken, denn damit wäre wieder das häufige Fehlen der zweiten Reihe von Kernen nicht erklärt. Da nun diese Kerne zwischen der Membrana propria und dem Epithel liegen, so glaube ich, dieselben nur als Kerne der glatten Muskulatur erklären zu können.

Derartige Querschnitte mit zwei konzentrischen Reihen von Kernen finden sich im Anfangsteile des Drüsenganges, während ich sie im Endabschnitt nicht bemerkt habe.

Einen weiteren Beweis für die Richtigkeit meiner Annahme,

jene Kerne für solche der glatten Muskulatur zu halten, erblicke ich in meinen Befunden über die tubulösen Hautdrüsen beim Fuchs, auf die ich dann später noch genauer eingehen werde.

Aufser diesen Ausführungsgängen der Schwanzdrüsen finden sich im Corium noch gut entwickelt verästelte alveoläre Drüsen, die Haarbalg- oder Talgdrüsen, die etwa in der Mitte des Haarbalges in denselben einmünden; etwas Besonderes bieten sie nicht. Die Haarbälge der Grannenhaare beginnen mit ihren Papillen dicht über der Lage des grofsen tubulösen Drüsenkomplexes; sie sind in schräger Richtung in das Corium eingelassen, so dafs ihr Schaft in der Richtung nach hinten aus dem Haarbalg heraustritt.

Die Arrectores pilorum sind gut entwickelt, ebenfalls das in reichlichem Mafse vorhandene Bindegewebe; auch zeichnet Blutgefäfsreichtum das Corium aus. Im äufseren Drittel des Coriums liegen die Wollhaare, die in derselben Richtung, wie die Grannenhaare, in dasselbe eingelassen sind, nur sind sie nicht ganz so schräg gestellt wie letztere. Die Wollhaare haben ihre eigenen Haarbälge, jedes einzelne für sich. Auch treten sie getrennt voneinander aus dem Integument heraus. Sie umgeben die Grannenhaare in einer Zahl von sechs bis acht. Meine Angaben über die Behaarung am Schwanze stimmen mit der de Meijeres überein, der bei seinen Untersuchungen über die Haare der Säugetiere betreffs ihrer Anordnung beim Edelhirsch gefunden hat, dafs die Wollhaare die Grannenhaare in Gruppen von sechs umgeben.

Über dem Corium liegt ein auffallend dünnes Rete Malpighii, das bezüglich seiner geringen Mächtigkeit dem beim Reh ähnlich ist. Darüber befindet sich das Stratum cornuum von mittlerer Stärke.

Bei der ziemlich entfernten Verwandtschaft zwischen Hirsch und Reh, wie das ja auf Grund des Verhaltens ihrer Metatarsalia schon lange feststeht, dürfte es auch fernerhin interessant sein, dafs im Gegensatze zum Hirsch beim Reh am Schwanze ein derartiger Drüsenkomplex sich nicht vorfindet. Wie angefertigte Schnitte zeigten, sind im Rehschwanz die tubulösen Hautdrüsen in derselben normalen Weise entwickelt als an anderen Körperteilen; ihr Verhalten bietet nichts Besonderes, weshalb ich nicht weiter darauf einzugehen brauche.

Aufserdem beabsichtigte ich, noch das Elentier auf Schwanzdrüsen hin zu untersuchen; ich mufste dies Vorhaben aber aufgeben, da ich trotz mehrfacher Bemühungen kein Material erhalten konnte.

Violdrüse von Canis vulpes L.

Fig. 9 bis 14.

Die Schwanzdrüse des Fuchses findet sich an der Dorsalseite in der Nähe der Schwanzwurzel. Beide Geschlechter besitzen sie, jedoch mit dem Unterschiede, dafs sie beim männlichen Fuchs (Fig. 9) bedeutend stärker entwickelt ist als beim weiblichen (Fig. 10). Ihre Lage ist leicht festzustellen, da an jener Stelle die Behaarung eine auffallend dünne ist.

In der Litteratur finden sich nur wenige Bemerkungen.

Als erster ist es Leydig wieder, der in seinem Lehrbuch der Histologie die Violdrüse erwähnt. Er spricht S. 88 die Vermutung aus, dafs die Violdrüse des Fuchses und Wolfes wahrscheinlich auf Talgdrüsen zu beziehen sei.

In Bronns Klassen und Ordnungen heifst es: „Bei Canis vulpes und lupus an der Dorsalfläche des Schwanzes, etwas von der Basis entfernt, trifft man eine dünne behaarte Stelle, auf welcher Ansammlungen von acinösen Drüsen (»die Violdrüse«) ausmünden. Die Drüse ist stärker entwickelt beim Männchen als beim Weibchen und stärker während der Brunstzeit als sonst.“

Über die Haarverhältnisse teilt de Meijere folgendes mit: „Am Rücken stehen die Bündel deutlich zu dreien; das mittelste Stammhaar pflegt dicker zu sein (0,016 bis 0,02 mm), besitzt aber trotzdem viele Beihaare. Die Dicke der übrigen Haare erreicht 0,008 bis 0,012 mm.

Die Bündel enthalten bis 15 Stück.

Der Schwanz ist dichter behaart; es scheinen Gruppen von drei bis fünf Bündeln vorzukommen, welche jedoch manchmal zusammenfliefsen. Die Haare sind bedeutend gröber als am Rücken. Die Stammhaare erreichen 0,048 bis 0,1 mm, die Beihaare etwa 0,028 mm. Von letzteren sind etwa fünf bis sechs in jedem Bündel vorhanden. Auch hier sind die Stammhaare

sehr verschieden dick; eins in der Mitte jeder Gruppe ist meistens den anderen an Umfang überlegen.“

In Maurers Schrift über die Epidermis findet sich nur eine Mitteilung über die Haarstellung bei Fuchsembryonen, deren weitere Erwähnung nicht von Belang ist.

Die Stelle, an der die Violdrüse liegt, ist nicht nur schon durch die dünne Behaarung gekennzeichnet, sondern auch durch die äufsere Farbe der diese Hautfläche deckenden Haare, die eine auffällige ist.

Die dünne Behaarung wird vor allem bedingt durch die geringe Anzahl der Wollhaare, die gerade hier im Gegensatz zu ihrem Vorkommen am übrigen Schwanzteile, wo sie nach de Meijeres Angabe noch in gröfserer Zahl als am sonstigen Körper auftreten, eine recht spärliche ist.

Schon an der Peripherie der Violdrüse macht sich gleich ein Schwund von Wollhaaren bemerkbar. Je weiter wir nach dem Centrum der betreffenden Hautstelle vordringen, wird die Zahl der Wollhaare immer geringer. In der Mitte des Drüsenkomplexes finden sich oft Stellen, an denen in der Umgebung der Grannenhaare gar keine Beihaare auftreten, nur ab und zu sieht man ganz vereinzelt Wollhaare stehen. Dort, wo Wollhaare noch in gröfserer Anzahl vorkommen, umgeben sie die Grannenhaare in Bündeln. Eine bestimmte Zahl hiervon läfst sich nicht angeben, da die Verhältnisse sehr stark variieren; auch läfst sich aus demselben Grunde keine Anzahl der in den Bündeln enthaltenen Beihaare anführen. Jedes Wollhaar hat seinen eigenen Haarbalg; sie treten zusammen aus einer Hautöffnung hervor und bilden so die Bündel.

Im Gegensatz zu den Beihaaren sind die Stammhaare gut entwickelt, und wenn sie auch nicht zahlreicher als an anderen Stellen vorhanden sind, so zeichnen sie sich hier doch durch kräftige Ausbildung des Einzelhaares aus.

In ihrem Äufseren unterscheiden sich diese Stammhaare durch ihre Färbung von denen der Umgebung. In ihrem basalen Abschnitte, etwa ein Viertel der gesamten Länge des Haares, sind hier die Grannenhaare von fast rein weifser Farbe. Der mittlere Teil erscheint von mattgelber Farbe, um in seinem oberen Abschnitt etwas dunkler zu werden. Die Spitze des

Haares, das letzte Viertel der Gesamtlänge, erscheint von dunkler rostbrauner bis schwarzer Farbe.

Haaranordnung und Färbung sind in beiden Geschlechtern gleich.

In histologischer Beziehung stellt die Violdrüse einen Komplex mächtig entwickelter Talgdrüsen vor, die in breiten Massen die Grannenhaare umgeben. Sie dehnen sich in dem kräftig entwickelten Corium aus, dessen Höhe sie fast zu zwei Drittel einnehmen (Fig. 11). In die Tiefe erstrecken sie sich bis unter die Haare, wo die vorderen und hinteren Drüsen einander fast berühren können. Nach vorn und hinten können sie bis an die benachbarten der anderen Haare anstofsen. Nach aufsen erstrecken sie sich bis an die Grenze des oberen Drittels des Coriums. Die vielfach verästelten Drüsen münden mit ihren Lumina in den Hauptausführungsgang, der mit breiter Mündung sein Sekret in den Haarbalg entleert. Die Einmündung in den Haarbalg befindet sich dort, wo das mittlere Drittel des Coriums in das obere übergeht. Die Anzahl der vielfach verästelten Drüsenlappen ist eine erhebliche, so dafs sich in Bezug auf die Zahl nichts Bestimmtes sagen läfst. Die einzelnen Bläschen haben die Form einer Keule oder eines sich ausweitenden Sackes. Die einzelnen Drüsenläppchen sowie die Drüsen selbst werden durch lockeres Bindegewebe und glatte Muskulatur der Arrectores pilorum voneinander getrennt, welche die Drüsen spangenartig umgiebt. Durch ihre Kontraktion wird der Grund der Drüse der Oberfläche genähert, wodurch die Entleerung des Sekrets hervorgerufen wird.

Der sekretorische Teil der Drüse besteht aus zu Schläuchen verlängerten Bläschen, die an ihrem blinden Ende oft kolbig aufgetrieben sind. Mehrere solcher Schläuche, die an ihrer Wandung oft noch Ausbuchtungen zeigen, vereinigen sich in einem kurzen, gemeinschaftlichen Ausführungsgang und stellen so in ihrer Gesamtheit ein Drüsenläppchen vor. Mehrere derartige Läppchen vereinigen sich, indem ihre Ausführungsgänge in einen Gang zusammenmünden.

Mehrere Gänge dieser Ordnung vereinigen sich zu dem mächtigen Hauptausführungsgang. In die Gänge zweiter oder dritter Ordnung münden oft auch noch kleine Schläuche direkt

ein. Der Hauptausführungsgang mündet in schräger Richtung im oberen Drittel des Coriums von unten nach oben in den Haarbalg ein (Fig. 11), während die Mündung der gewöhnlichen Talgdrüsen in der Regel eine zum Haar senkrechte ist. An der Mündung erweitert sich der Hauptausführungsgang ein wenig.

Die äufsere Umhüllung der Drüse selbst besteht aus einer dünnen bindegewebigen Hülle. Derselben sitzt das Epithel auf. Dieses besteht aus einer wandständigen Schicht kleiner, niedriger, mit runden oder ovalen Kernen versehener Zellen, dem produzierenden Epithel (Fig. 12). Ihm folgen eine Anzahl Lagen von gröfseren polygonalen Zellen, die das ganze Innere des Drüsensäckchens ausfüllen. Die Zellen stofsen mit scharfer Begrenzung dicht aneinander, so dafs sie mosaikartig angeordnet erscheinen. Der Zellleib läfst ein äufserst feines Netzwerk erkennen. Der Kern ist meist central gelegen, rund oder eiförmig und mit mehreren Kernkörperchen versehen. Gegen das Zellplasma ist der Kern noch durch eine gleichmäfsig starke Membran abgegrenzt. Der Zerfall der abgestofsenen Zellen vollzieht sich sehr langsam. Eine eigene Muskulatur besitzen diese Drüsen nicht; zum Zwecke der Sekretentleerung dienen die stark entwickelten Haarbalgmuskeln, welche die alveolären Drüsen, wie schon erwähnt, spangenartig umgeben.

Aufserdem finden sich noch gut entwickelte Schweifsdrüsen, die noch etwas tiefer liegen als die Violdrüsen. Hier bilden sie vielfach geschlängelte Knäuel und steigen dann zwischen den mächtigen Talgdrüsen durch das Corium in Windungen nach oben, um oberhalb der Einmündungen der Talgdrüsen im obersten Abschnitt des Haarbalges in der Nähe des Rete Malpighii mit einer kleinen Erweiterung nach aufsen zu münden. Der Ausführungsgang verläuft auch hier an der Hinterseite der Haare.

Das Epithel der tubulösen Drüsen ist einschichtig und verhält sich genau so wie an anderen tubulösen Hautdrüsen. Sie sind aufsen umgeben von einer bindegewebigen Hülle, der die Membrana propria folgt. Dieser sitzt eine vorzüglich entwickelte glatte Muskulatur auf, der dann die Epithelzellen aufgereiht sind.

Die glatte Muskulatur besitzt hier eine derartig schöne Ausbildung, dafs ich es wohl der Mühe wert halte, etwas näher darauf einzugehen. Im secernierenden Abschnitt tritt sie fast so

deutlich hervor, als sie Kölliker in seinem Lehrbuch darstellt. Die Muskelzellen stellen sich im Querschnitt meist als dreieckige Zacken dar, deren Basis der Membrana propria aufsitzt, deren Spitzen ins Innere des Schlauches hineinragen.

In Form eines Kranzes umgeben sie das Epithel. Der Kranz ist ein geschlossener, so dafs das Epithel zwischen die Erhebungen und Vertiefungen der glatten Muskulatur eingelassen erscheint, durch welche dasselbe von der Membrana propria vollständig abgeschlossen ist.

Kerne der glatten Muskulatur habe ich auch hier in den Ausführungsgängen vorgefunden, deren Lage mir ein weiterer Beweis dafür ist, dafs jene Kerne beim Hirsch der glatten Muskulatur zuzurechnen sind. Figg. 13 und 14 geben ein deutliches Bild der glatten Muskulatur beim Fuchs. Fig. 13 ist aus dem unteren Abschnitt des Ganges gewählt, während Fig. 14 aus einem etwas weiter oben gelegenen stammt. In beiden sind die Kerne deutlich in der glatten Muskulatur gelegen. Dieser Befund deckt sich vollständig mit dem von Kölliker in seiner Histologie angeführten, bis auf den Unterschied, dafs ich hier wirklich Kerne in der glatten Muskulatur liegen gesehen habe, während bei Kölliker das nicht der Fall gewesen ist, sondern er aus Übergängen von der glatten, kernlosen Muskulatur des secernierenden Teils der Drüse in den Ausführungsgang zu einer in derselben Reihe liegenden Anordnung von Kernen der Vermutung Ausdruck giebt, dafs diese zweite Reihe Kerne als der glatten Muskulatur zugehörig anzusehen sind. Während also Kölliker nur vermutet, dafs diese Kerne der glatten Muskulatur angehören, habe ich sie thatsächlich darin liegen sehen. Da nun hier beim Fuchs sich Kerne der glatten Muskulatur am Ausführungsgange finden, die in jeder Beziehung den beim Hirsch in Frage gekommenen gleichen, so bin ich geneigt, auf Grund meiner Befunde beim Fuchs auch jene Kerne beim Hirsch für der glatten Muskulatur zugehörig zu halten.

Für die gute Ausbildung der glatten Muskulatur spricht auch der hierfür schon vorhin angeführte, von Bonnet ausgesprochene Grund, dafs dort, wo wenig willkürliche Muskulatur auf tubulöse Drüsen wirken können, dann die Ausbildung derselben eine um so bessere ist. Scheinbar könnte dies wohl gegen

meine Annahme sprechen, denn gerade ein Fuchsschwanz ist doch wohl ein sehr bewegliches Gebilde, aber bei etwas Überlegung wird man doch anderer Meinung, denn die Drüse liegt ja in fast unmittelbarer Nähe der Stelle, an welcher der Schwanz sich vom Rumpfe absetzt, also gerade dort, wo die Biegsamkeit des Schwanzes die allergeringste ist.

Weitere Drüsen sind nicht anzutreffen, kleine Talgdrüsen fehlen somit vollständig. Die Arrectores pilorum sind gut ausgebildet; neben der Funktion, das Haar aufzurichten, dienen sie auch noch den Drüsen, da sie in reicher Verästelung zwischen Bindegewebe, Haaren und Drüsen hinziehen.

Das Rete Malpighii ist stärker ausgebildet als beim Hirsch. Darüber liegt das Stratum corneum, eine Schicht von mittlerer Stärke.

Aufserdem findet sich noch die Violdrüse beim Wolf, wie das Leydig schon angeführt hat. Leider war es mir nicht möglich, derartiges Material zu erhalten, so dafs ich nicht in der Lage bin, über die Violdrüse beim Wolf etwas mitzuteilen.

Da sich nun dasselbe Organ bei zwei so nahe verwandten Arten an derselben Stelle vorfindet, läfst sich wohl annehmen, dafs eine Übereinstimmung in den wesentlichsten Punkten vorhanden ist.

Moschusdrüse von Myogale moschata Brandt ♂.

Fig. 15 bis 19.

In der Drüsenlitteratur giebt es nur kurze Mitteilungen über die Moschusdrüse von Myogale. In Bronns Klassen und Ordnungen findet sich folgende ungenaue Bemerkung: „Am proximalen Teile des Schwanzes findet sich bei Myogale, und zwar am stärksten entwickelt bei M. moschata ein Drüsenapparat. Die Drüsen dürften als modifizierte Haarbalgdrüsen betrachtet werden können; das Sekret sammelt sich bei M. moschata in grofsen subkutanen Kavitäten, bevor es durch die Hautöffnungen dringt.“

Über die Verhältnisse der Haare zu den Schuppen liegen bereits zwei Angaben vor. De Meijere schreibt: „Am Schwanze sah ich hinter jeder Schuppe vier bis fünf Haare.“ Aufserdem findet sich in der Arbeit von Reh über „die Schuppen der

Säugethiere“ folgende Mitteilung über Myogale: „Ruderschwanz mit undeutlichen Ringeln von sehr starken, dicken, fünf- bis sechseckigen Schuppen, die in der proximalen Hälfte einzeln, mosaikartig, durch Hautfurchen getrennt, stehen, in der distalen Hälfte sich decken. Bei Myogale moschata Brandt an den Hinterenden der Schuppen vier bis fünf Haare, bei pyrenaïca Geoffr. unter jeder eine, im trockenen Zustande glashelle, steife dicke Borste.“

Da mir nur ein männliches Exemplar von Myogale zur Verfügung stand, kann ich leider keine Angaben über etwaige Drüsenverhältnisse beim Weibchen machen; es beziehen sich meine Mitteilungen somit nur auf die Schwanzverhältnisse beim männlichen Tier. Der Schwanz ist ein Ruderschwanz, dessen Seiten stark komprimiert sind. Seine Länge beträgt etwa 14 cm.

Der ganze Schwanz ist mit Schuppen verschiedener Gröfse bedeckt (Fig. 15). Dorsal an der Schwanzwurzel und am oberen Teil der Seitenflächen sind sie polygonal oder viereckig und im Gegensatz zu denen, die an den unteren Seitenflächen und der ventralen Partie liegen, auffallend klein. Hier haben sie die Form von Rechtecken, deren längere Seite senkrecht zur Längsrichtung des Schwanzes liegt. Nach hinten zu werden sie kleiner, so dafs allmählich ventral wie dorsal weder ein Gröfsen- noch ein Formunterschied zu bemerken ist. Im proximalen Teile stehen sie mosaikartig, durch Hautfurchen getrennt, während sie distal sich decken, wie Reh schon richtig beschrieben hat.

Die Schuppen sind in schrägen Längsreihen angeordnet und zwar so, dafs eine hintere Schuppe mit ihrem mittleren Teile dort beginnt, wo die zwei vorhergehenden aneinander stofsen. Im vorderen ventralen Abschnitt ist diese schräge Anordnung bei der Gröfse der Schuppen ziemlich verwischt, tritt dagegen dorsal sehr deutlich hervor. Nach hinten zu nimmt die Anordnung in schräge Längsreihen auch im basalen Abschnitt an Deutlichkeit zu.

Aufser den Schuppen finden sich auch Haare am Schwanz, deren Vorkommen jedoch ein begrenztes ist. An der Schwanzwurzel finden sie sich rings um den Schwanz herum in zahlreichster Entfaltung. Im ventralen Teile ist dies jedoch nur auf eine ganz kurze Strecke der Fall, denn gleich hinter der Ursprungsstelle des Schwanzes beginnt ein haarloser Abschnitt (Fig. 15).

Dieser fällt sofort durch die weifse Farbe seiner Schuppen auf, während dieselben im behaarten Teile einen gelblichen Ton haben. Diese haarlose Strecke beträgt in der Länge etwa 6 cm, in der Höhe auf beiden Seiten an der höchsten Stelle 11 mm. Die Grenze der haarlosen gegen die behaarte Region ist nicht sehr scharf, es finden allmähliche Übergänge statt, wie ich weiter unten noch zeigen werde. Hinter dem haarlosen Abschnitt ist die Behaarung bis an das Schwanzende eine gleichmäfsige. An der Rückenfläche sind die Haare am längsten und kräftigsten ausgebildet, ein Verhalten, das im proximalen Abschnitt des Schwanzes deutlicher als im distalen hervortritt. Die Beobachtungen de Meijeres und Rehs betreffs des Durchtritts der Haare zwischen den Schuppen kann ich bestätigen. Sie treten an der Rückseite derselben hervor. Auch stimmen die Angaben jener beiden Autoren über die Zahl der Haare hinter jeder Schuppe mit meinen Resultaten, es sind vier bis fünf an der Zahl. Zuweilen findet sich auch noch inmitten der sonst haarlosen Schuppen ein oder das andere Haar, jedoch recht vereinzelt, so auf der von mir untersuchten, nicht mit Haaren versehenen Seite nur zwei.

An dem haarlosen Abschnitt finden sich an den Schuppen kleine Öffnungen, die schon leicht mit unbewaffnetem Auge zu sehen sind. Sie stellen die Mündungen der hier liegenden Drüsen vor und befinden sich immer an der Rückseite der Schuppen, wo sie kleine Erhebungen verursachen, zu deren Seiten kleine Vertiefungen liegen. Die Anzahl der Mündungen ist verschieden je nach Gröfse der Schuppe. Bei grofsen Schuppen fand ich drei bis vier, bei kleinen zwei bis drei derartige Öffnungen. In der Übergangszone von dem haarlosen in den behaarten Teil, und zwar auch an den mit Haaren versehenen Schuppen, sind ebenfalls solche Poren vorhanden. Beziehungen zu den Haaren haben dieselben aber nicht, denn sie liegen in den Zwischenräumen derselben. Am gröfsten sind die Poren im vorderen Abschnitt, während sie hinten etwas kleiner sind.

Im Bereiche der haarlosen Schuppen liegt nun, wie schon erwähnt, bei Myogale die Moschusdrüse, die sich allerdings auch noch ein ganz wenig unter dem behaarten Teil ausdehnt. Der Drüsenapparat liegt somit im proximalen Abschnitt des

Schwanzes, wie bereits in Bronns Klassen und Ordnungen mitgeteilt ist, und zwar ist er in der ventralen und in der unteren Region der Seitenflächen entwickelt, während in dem oberen Teile derselben, wie auf der Rückenfläche, keine Spur von diesen Drüsen vorhanden ist.

Die Drüsenverhältnisse sind bei Myogale ganz auffallende und stehen wohl einzig da. Ein klares Bild giebt ein an der Ventralseite bis auf die Schwanzwirbel geführter Längsschnitt. Fig. 16 stellt ein solches von der Drüsenbeschaffenheit am proximalen Schwanzabschnitt dar. Wir sehen ein eigenartiges Kammersystem mit grofsen Hohlräumen, welche als Behälter für das Sekret dienen.

Aufsen sind die Kammern von Bindegewebe umkleidet, das, schon mit unbewaffnetem Auge erkennbar, wie ein mächtiges Balkenwerk einen allseitig gleichmäfsig geschlossenen Stützapparat für die Drüsen bildet. Im Ausführungsgange verliert sich dies Stützgewebe in der Schuppe.

Ihm sitzt im übrigen der ganze Drüsenapparat auf, der in seinem an der Wirbelsäule gelegenen Abschnitt am schwächsten entwickelt ist. Ihre beste Ausbildung erhalten die Drüsen an den Seitenwänden der Kammern, vorwiegend in dem nach der Schuppe zu gelegenen Teile, wo oft ganz erheblich stark entfaltete Drüsenmassen in breiter Wölbung in den Hohlraum hineinragen. Etwas schwächer ist die Drüsenlage wieder unter der Schuppe; hier setzt sich dieser Teil der Drüsen in die Ausführungsgänge der Kammern fort, die kurz sind und in der schon besprochenen Weise an der Oberfläche münden. Eine derartige Drüsenkammer nimmt infolge ihres Umfanges die Lage unter einer Anzahl von Schuppen ein, so dafs zu ihr auch noch eine gröfsere Zahl von Ausführungsgängen gehört.

Der ganze Drüsenapparat besteht aus drei Reihen von Kammern, die in der Längsrichtung an der Unterseite des proximalen Schwanzabschnittes unter den haarlosen Schuppen hinziehen. Die Kammern der mittleren Reihe sind weitaus die gröfsten; ihr Hohlraum übertrifft die äufseren, die einander gleich sind, ungefähr um das Doppelte. Fig. 17 giebt ein Bild von einem zum Längsschnitt im proximalen Schwanzabschnitt senkrecht geführten Querschnitt. Hier stellt die lateral angeschnittene Kammer einen

länglichen ausgeweiteten Schlauch vor. Die Drüsenmassen sind nicht so stark entwickelt, als dies bei den im Längsschnitt getroffenen der Fall war. Aufsen grenzt die Bindegewebsdecke dieser lateralen Drüsenkammer direkt an die sie bedeckenden Schuppen, an denen die Ausführungsgänge dieser lateralen Drüsenkammern liegen. Medianwärts stöfst die Bindegewebsdecke dieser Drüsen an die der median gelegenen Drüsenkammern. Die Farbe der Drüsen ist gelb. Sekret fand ich in Form dicker Klumpen in den Kavitäten vor; es war ebenfalls von gelber Farbe.

Der mikroskopische Bau der Moschusdrüse ist recht einfach. Ein senkrecht auf das die Drüsenkammern von aufsen umkleidende Bindegewebe geführter Schnitt läfst den Aufbau dieses Apparates gleich verständlich werden. Wir sehen eine breite Schicht Zellen, die in Gängen liegen, welche durch Ausstülpungen entstanden zu denken sind (Fig. 18). Diese Gänge, die sich häufig noch verästeln können, sitzen mit ihrem Endabschnitt in der Regel in schräger Richtung der die Kammern umkleidenden Bindegewebsdecke auf. Dabei ist es keine Seltenheit, dafs verästelte Abschnitte der Gänge sich verschoben haben, so dafs sie regellos, oft verschlungen durcheinander liegen und so die Übersichtlichkeit stören. Aufsen begrenzt diese Drüsengänge eine schmale Schicht Bindegewebe, welcher das Drüsenepithel aufgelagert ist (Fig. 19). Dasselbe besteht aus einer wandständigen Schicht kleiner, niedriger Zellen mit runden Kernen in der Mitte, welche das Epithel vorstellen und scharf gegeneinander begrenzt sind. Nach innen sitzen dem Epithel polygonale Zellen auf, die gröfser sind, deren Grenzleisten mit denen der Nachbarzellen aneinanderstofsen. Der Zellleib läfst ein feines, zartes Netzwerk erkennen, in dessen Mitte der runde Kern liegt. Meistens liegt dieser central und ist mit kleinen Kernkörperchen versehen.

In der Richtung zum Hohlraum kann man den allmählichen Zerfall der Zellen beobachten. In der Nähe desselben beginnen die Kerne schnell zu schwinden, so dafs nur ein enges Maschenwerk von degenerierenden Zellen übrig bleibt, die in den Hohlraum entleert werden. Die Mündung eines solchen sekretorischen Drüsenabschnittes ist sehr breit.

Über das Sekret kann ich leider nichts Bestimmtes mitteilen.

Dasselbe stellte bei mikroskopischer Besichtigung eine strukturlose Masse dar, die es unmöglich erscheinen liefs, darüber Näheres zu erfahren, um so mehr, als das Material schon seit einer Anzahl von Jahren in Alkohol gelegen hatte. Glatte Muskulatur ist nicht vorhanden. Die Entleerung des Sekrets wird unter dem Einflufs der willkürlichen Muskulatur zu stande kommen, deren Ausbildung eine ganz vorzügliche ist, wie es sich ja bei einem als Ruder und Steuer dienenden Organ fast von selbst versteht.

Diese Drüsen haben, wie schon oben erwähnt, keine Beziehung zu den Haaren, denn dort, wo Haare und Ausführungsgänge an einer Schuppe vorkommen, sind beide voneinander getrennt. Direkte Übergänge sind also nicht mehr vorhanden, die uns den Beweis für die Entstehung der Drüsen aus Haarbalgdrüsen liefern könnten. Die Ausbildung dieses Drüsenapparates fällt wohl in die Zeit, in welcher bei Myogale der sekundäre Erwerb von Schuppen stattfand. Diese Haare werden wohl wie jene, die heute noch am Schwanze vorkommen, neben kleinen tubulösen Drüsen, auch die alveolären, die sogenannten Talg- oder Haarbalgdrüsen, besessen haben. Da nun dem ganzen histologischen Bau des Drüsenapparates nach nur die Haarbalgdrüsen in Frage kommen können und nicht die tubulösen, so ist es nur möglich, die Drüsen von jenen abzuleiten, denn etwas anderes kann nicht weiter in Frage kommen. Gegen diese Ansicht spricht auch nicht das Verhalten der Haare zu den Poren an den Übergangsstellen, denn hier haben die Haare ihre eigenen Talgdrüsen, so dafs sie mit den Ausführungsgängen der Drüsen in keiner Beziehung stehen können. Die Haarbalgdrüsen an den noch jetzt vorhandenen Haaren stellen kleine verästelte Gebilde vor, die nicht ganz bis in die Nähe der Haarpapillen hinunterragen; sie münden in schräger Richtung von unten nach oben in den Haarbalg ein. Aufser ihnen finden sich noch kleine tubulöse Drüsen, die in Knäueln in der Höhe der Haarpapillen liegen. Sie durchziehen in Windungen das Corium, um dann oberhalb der Talgdrüsen am Haarbalg nach aufsen zu führen.

Der Drüsenapparat ist aus Haarbalgdrüsen entstanden zu denken, die im Laufe der Zeit in ihrem Äufseren Modifikationen erlitten haben ohne besondere Änderung ihres histologischen

Baues. Die ganze Eigenart in der so merkwürdigen Anordnung ist wohl so zu erklären, dafs bei der Verdrängung der Haare durch die Schuppen die Haarbalgdrüsen erhalten blieben, da sie bei dieser neuen Organisation auch ihre Funktion änderten und sich dem Tiere in anderer Weise dienstbar machten, während die tubulösen, die keine Bedeutung mehr für das Individuum hatten, degenerierten. Da nun wohl allmählich die Bedeutung der neuen Funktion dieser Drüsen wuchs, so entfalteten sie sich immer mächtiger. Aus dem Corium trat das Bindegewebe hinzu, um ihnen mehr Halt zu geben.

Hierauf untersuchte ich den Biberschwanz, da bei dem sekundären Erwerb der Schuppen am Schwanze und nach den Befunden bei Myogale wohl die Frage nach dem Vorhandensein ähnlicher Drüsen berechtigt war. Wie die gemachten Schnitte bewiesen, bestätigte sich meine Vermutung nicht, sondern es zeigten alle verschiedenen Regionen entnommenen Schnitte dasselbe Bild, in dem auch nicht die geringste Spur von Drüsen zu sehen war.

Zusammenfassung.

Die Resultate meiner Untersuchungen fasse ich folgendermafsen kurz zusammen.

Die Schwanzdrüse von Cervus elaphus findet sich bei beiden Geschlechtern in gleicher Ausdehnung. Der mächtige Drüsenapparat besteht aus tubulösen Drüsen, die morphologisch mit den gewöhnlichen tubulösen der Haut übereinstimmen. Sie sind in die Tiefe verlagerte, unverästelte Knäueldrüsen der Haut. Die tubulösen besitzen eine eigene Muskulatur. Die Ausführungsgänge münden an der Hinterseite des Haarbalges.

Die Violdrüse ist beim männlichen Fuchs stärker entwickelt als beim weiblichen. Ihre Lage ist auffallend infolge der dünnen Behaarung der betreffenden Stelle und durch eigenartige Färbung der Grannenhaare. Die Violdrüse besteht aus einer Anzahl mächtig vergröfserter Talgdrüsen. Aufser diesen finden sich noch tubulöse Drüsen, bei denen im mittleren Ab-

schnitte des Ausführungsganges die Kerne glatter Muskulatur vorhanden sind.

Die Moschusdrüse von Myogale ist von Alveolärdrüsen abzuleiten. Sie liegt ventral und lateral am proximalen Schwanzteil. Die Drüsen entleeren ihr Sekret in die zu Kammern erweiterten Hohlräume, die in der Längsrichtung in drei Reihen angeordnet sind. Diese Kammern dienen als Reservoir für das Sekret und münden durch mehrere Ausführungsgänge an der hinteren Seite der Schuppen nach aufsen.

Fasse ich nun diejenigen Resultate meiner Untersuchungen, die von vergleichend anatomischem Interesse sind, noch einmal zusammen, so ergiebt sich, dafs die drei besprochenen Drüsengebilde insgesamt auf die bekannten Hautdrüsen der Säugetiere zurückzuführen sind, und zwar sind es bei der Schwanzdrüse des Hirsches die tubulösen Drüsen, die sich zu so enormen Drüsenmassen entwickelt haben, während bei der Violdrüse des Fuchses und der Moschusdrüse von Myogale die alveolären Drüsen in so eigenartiger Weise modifiziert sind.

Nachtrag.

Nach Abschlufs vorliegender Untersuchungen bot sich mir noch die Gelegenheit dar, Material vom Damhirsch zu erhalten. Da es nun interessant war, zu erfahren, ob bei Dama dieselben Verhältnisse am Schwanze sich vorfinden würden wie beim Edelhirsch, so untersuchte ich die mir zur Verfügung gestellten Damhirschschwänze ebenfalls auf das Vorkommen von Schwanzdrüsen hin.

Das Ergebnis meiner Untersuchung ist, dafs am Schwanze des Dama kein Drüsenapparat wie bei Cervus elaphus vorhanden ist; auch finden sich nicht einmal Andeutungen eines solchen. Durch die bei Dama fehlenden Schwanzdrüsen erhält die schon aus anderen Gründen vorgenommene Entfernung von Dama aus der Gattung Cervus eine weitere Stütze. Dabei bleibt es allerdings noch fraglich, ob für die anderen noch in der Gattung Cervus vereinigten Arten der Drüsenapparat allgemein ist.

Meinem hochverehrten Lehrer Herrn Professor Dr. Blochmann erlaube ich mir, an dieser Stelle meinen aufrichtigen Dank auszusprechen für die ausgezeichnete Einführung in das Studium der Zoologie, sowie für gütige Überlassung des Materials der vorliegenden Untersuchungen und für das mir auch hierbei entgegengebrachte rege Interesse.

Litteraturverzeichnis.

Leydig, Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Tiere, S. 89. 1857.

Kölliker, A., Handbuch der Gewebelehre, VI. umgearbeitete Auflage, S. 253, 254, 256, 257. Leipzig 1889.

Stöhr, Ph., Lehrbuch der Histologie und der mikroskopischen Anatomie des Menschen, VIII. verbesserte Auflage. Jena 1898.

Maurer, Fr., Die Epidermis und ihre Abkömmlinge. Leipzig 1895.

De Meijere, Über die Haare der Säugetiere, besonders ihre Anordnung. Morphologisches Jahrbuch, XXI. Bd., S. 371, 393, 400. Leipzig 1894.

Reh, L., Die Schuppen der Säugetiere. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft, XXIX. Bd., S. 186. Jena 1895.

Tempel, M., Vergleichend-anatomisch-physiologische Untersuchungen über die Drüsen der Zwischenklauenhaut der Paarzeher. Inaugural-Dissertation der Universität Leipzig. 1896.

Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreiches, VI. Bd., S. 960. Leipzig 1897.

Gegenbaur, Vergleichende Anatomie, I. Bd. Leipzig 1898.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel I bis III.

A. = Ausführungsgang.
Ap. = Arrector pili.
Ar. = Arterie.
B. = Bindgewebshülle.
B. D. = Bindegewebsdecke.
Bd. = Bindegewebe.
B. K. = Bindegewebskerne.
C. = Centralkammer.
D. = Drüse.
d. = Kern einer abgestofsenen Zelle.
E. = Epithel.

H. = Haar.
Ho. = Hohlraum.
K. = Epithelkern.
K. E. = Kern des Keimepithels.
K. M. = Kerne glatter Muskulatur.
L. = Laterale Kammer.
M. = Glatte Muskulatur.
M. A. = Mündung des Ausführungsganges.
M. C. = Mündung der Drüsen in den Hohlraum.
M. p. = Membrana propria.
R. M. = Rete Malpighii.
S. = Sekret.
Sc. = Stratum corneum.
Sw. = Scheidewand zwischen zwei centralen Kammern.
T. = Einmündung der Talgdrüse.
V. = Violdrüse.
Vr. = Wirbel.
Z. a. = Abgestofsene Zellen.

Fig. 1. Querschnitt durch die mittlere Schwanzregion eines männlichen Hirsches. Natürliche Gröfse.

Fig. 2. Querschnitt durch das Schwanzende eines männlichen Hirsches. Natürliche Gröfse.

Fig. 3. Ein seitlich zum Haar geführter Längsschnitt durch Drüsen und Integument; Stratum corneum abgehoben (Rasiermesserschnitt). Zeiss Oc. III. Obj. A.

Fig. 4. Querschnitt durch den secernierenden Teil einer Drüse vom Hirsch. Oc. III, Obj. D.

Fig. 5. Drüsenepithel aus einem Längsschnitt durch den secernierenden Abschnitt der Hirschdrüse. Oc. I, Obj. E.

Fig. 6. Querschnitt durch einen Drüsenausführungsgang vom Hirsch. Oc. III, Obj. D.

Fig. 7. Querschnitt durch einen Drüsenausführungsgang vom Hirsch. Oc. III, Obj. D.

Fig. 8. Ausmündungsstelle des Ausführungsganges im Längsschnitt vom Hirsch. Oc. I, Obj. D.

Fig. 9. Behaarung beim männlichen Fuchs über der Violdrüse. Natürliche Gröfse.

Fig. 10. Behaarung beim weiblichen Fuchs über der Violdrüse. Natürliche Gröfse.

Fig. 11. Ein seitlich zum Haar geführter Längsschnitt durch Drüse und Integument vom Fuchs. Oc. I, Obj. A.

Fig. 12. Ein verästelter Endabschnitt der Violdrüse im Längsschnitt. Oc. III, Obj. D.

Fig. 13. Querschnitt durch den Ausführungsgang einer tubulösen Hautdrüse vom Fuchs. Oc. III, Obj. D.

Fig. 14. Querschnitt durch den Ausführungsgang einer tubulösen Hautdrüse vom Fuchs. Oc. III, Obj. D.

Fig. 15. Schwanz von Myogale moschata ♂, um die Hälfte verkleinert.

Fig. 16. Ein durch die ersten vier centralen Drüsenkammern von Myogale in der Medianebene gemachter Längsschnitt. Natürliche Gröfse.

Fig. 17. Ein zu dem Längsschnitt senkrecht geführter Querschnitt durch eine laterale Drüsenkammer von Myogale.

Fig. 18. Drüsensäcke von Myogale im Längsschnitt getroffen. Oc. I, Obj. A.

Fig. 19. Drüsenepithel im Längsschnitt. Oc. III, Obj. D.

Druck von Friedr. Viewegs. Sohn in Braunschweig.

Tafel II.

Fig. 11

Fig. 12

Fig. 13

Dissertation Gieselberg.

Druck von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Fig. 15

Fig. 14

Fig. 16

Fig. 17

Fig. 18

Fig. 19

Dissertation Gieselberg.

Druck von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.